

## ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОСАДКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Валенцева Т.А., Царев Н.С.  
УрФУ, [tatiana\\_vta@mail.ru](mailto:tatiana_vta@mail.ru)

Для технологических процессов предприятий машиностроения, металлообработки, цветной и черной металлургии и других отраслей промышленности требуется значительное количество технической воды, которая после использования загрязняется. Обычно ее подвергают очистке различными методами и используют повторно. В результате обработки воды образуются осадки, названные нами «смешанные», потому что содержат в своем составе гидроксиды металлов, минеральные и органические и другие компоненты.

Смешанные осадки представляют собой дисперсную систему, состоящую из мелкодисперсных и сильнообводненных хлопьевидных частиц, органических веществ, коллоидных растворов и других компонентов [1].

Для разработки технологий кондиционирования, обезвоживания и утилизации рассматриваемых осадков необходима система комплексной оценки их технологических и физико-химических свойств. Наиболее распространенным является методологический подход академика С.В. Яковлева, который предложил характеристики осадков разделить на три группы:

- технологические, характеризующие количество образующихся осадков, способность осадков к сгущению, обезвоживанию, транспортировке, сушке;
- утилизационные, характеризующие пригодность осадков к утилизации;
- токсикологические, характеризующие возможность безопасного складирования осадков на полигонах промышленных отходов.

Формирование осадков с заданными свойствами начинается с выбора тех методов очистки, которые обеспечивают возможность утилизации или безопасного складирования осадков, сокращение затрат на их обезвоживание и сушку. Комплексная оценка свойств осадков является весьма трудоемкой задачей, что объясняется многообразием их свойств.

Свойства осадков определяются, прежде всего, составом входящих в них компонентов. Условно осадки можно разделить на три категории: минеральные, органические и смешанные. Осадки сточных вод всегда представляют собой достаточно сложную смесь разнообразных веществ, поэтому имеет смысл говорить о преимущественном составе компонентов. Огромное значение имеет фазово-дисперсный состав веществ осадка. Поскольку в практике часто образуются сильнообводненные осадки, основной операцией их обработки является обезвоживание. Исходя из этого, осадки условно разделяют на три вида по их водоотдаче: хорошо-, средне- и труднофильтруемые.

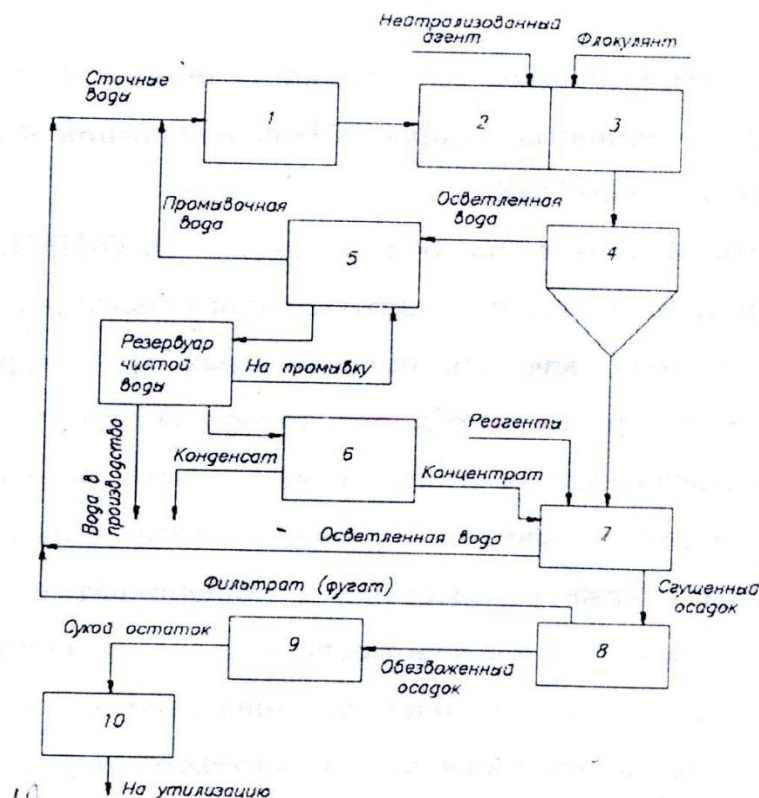
Необходимо обращать особое внимание на труднофильтруемые осадки, к которым относят рассматриваемые смешанные, поскольку практически любой (даже так называемый «типовой») осадок требует индивидуального подхода: поиска метода кондиционирования, подбора аппарата для обезвоживания и определения технологических параметров этого процесса.

Следует отметить, что в теории и практике обработки осадков сточных вод часто применяют термин «структура осадка», который включает в себя

данные о макро- и микроструктуре. Первая из них характеризует только фазовый состав и дисперсность осадков. К микроструктуре относятся величина параметров кристаллической решетки гидроксидов и самый характерный элемент их слоистого строения – расстояние между гидроксидными группами соседних (прилегающих) тройных слоев.

В свою очередь, содержание в осадках неструктурированной воды и микроструктура гидроксидов определяют кинетику и механизм старения осадков, скорость растворения их в кислотах, щелочах и другие свойства.

На рисунке представлена технологическая схема обработки агрессивных промышленных стоков, включающая в себя узел усреднения-накопления стока (1) с использованием перемешивания воздухом; узел реагентной (химической, физико-химической, физической, биотехнологической) обработки стока (2) с разрушением токсичных и выделением в виде взвеси агрессивных примесей; узел хлопьеобразования (3) для интенсификации процесса удаления взвеси из стока; узел осветления методом отстаивания обработанного стока в тонкослойных отстойниках (4); узел доочистки осветленной воды на зернистых фильтрах (5) с использованием местных фильтрующих материалов – отходов производства типа шлаков. При необходимости получения чистой воды (дистиллята) доочищенную воду направляют в выпарную установку (6), а получающийся концентрат – на утилизацию, образующийся при отстаивании осадок – в узел кондиционирования (7), где его при необходимости дополнительно обрабатывают реагентами или нагревом. Подготовленный осадок поступает в узел механического обезвоживания (8).



Обезвоженный осадок подают в узел термической обработки (9) – сушилку, гранулятор, сборник (10), а затем при необходимости расфасовывают и отправляют на утилизацию [2].

Сооружения и аппараты для обработки подобных осадков являются наиболее технологически сложными и дорогостоящими элементами очистных сооружений.

«Типовая» блок-схема технологии обработки агрессивных сточных вод и их осадков

Представленная технологическая схема является основой для разработки замкнутой системы водного хозяйства промышленного предприятия, на кото-

ром образуются сточные воды подобного состава. В подобных технологических схемах к наиболее важным (определяющим) узлам относят узел обессоливания (установки обратного осмоса и выпарные аппараты) и узел обработки осадков (установки реагентной обработки, сгущения, механического обезвоживания и сушки).

Данная технология позволяет:

1. Повторно использовать очищенную воду в системе производственного водоснабжения предприятия.
2. Подготовить к утилизации образующиеся осадки. Рассматриваемые отходы могут быть утилизированы, например, в качестве добавки к исходному сырью при производстве строительных материалов, уничтожены или направлены на складирование.

#### *Библиографический список*

1. Яковлев С.В., Волков Л.С., Воронов Ю.В. Обработка и утилизация осадков производственных сточных вод. М.: Химия, 1999. 448 с.
2. Аксенов В.И. [и др.] Опыт и перспективы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий // Химическая техника. 2010. № 12. С. 16-19.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАЩИТНЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ТРУБОПРОВОДОВ**

*Ворошилова И.Г., Лазуткина О.Р.  
УрФУ, Lor5454@mail.ru*

Исследование характеристик покрытия производилось на продольных образцах, вырезанных из эмалированной трубы. Для сравнения толщины и качества эмалированного покрытия с каждой трубы было изготовлено по четыре образца шлифа по кругу по точкам 1-4 на трубу. Образцы были отсняты на оптическом микроскопе.

